



**X CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE  
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO  
III COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO SOSTENIBLE DE TIERRAS.**

**Título: MEDICIÓN DE IMPACTO EN POLIGONO DE SUELO ALBARRAN.**

**Autores:** Msc. Mileidi León Miranda<sup>1</sup>, Ing. Damarik Pascual Expósito<sup>2</sup>, Msc. Maria Isabel Rodriguez Addull<sup>3</sup>, Msc. Mileidy Sosa Estupiñales<sup>4</sup>, Msc. Lourdes Castelo Valdes<sup>5</sup>, Lic. Edith Pérez Oramas<sup>6</sup>, Msc. Leisy Iglesias Rodriguez<sup>7</sup>, Msc. Marta C. Gonzales Dominguez<sup>8</sup>.

En Villa Clara se trabaja bajo técnicas de Manejo Sostenible de Tierras (MST) en 2 polígonos de suelo, identificados como sitios de trabajo, el 1<sup>ro</sup>. la granja Albarrán ubicada en EA Yabú de Santa Clara exponiendo resultados cuantitativos, se realizó medición de impacto desde la línea base (2010) a los años 2012 y 2013; el 2<sup>do</sup>. caso iniciado en el 2013 es la finca La Herradura perteneciente a la UBPC del mismo nombre ubicada en el macizo montañoso Guamuhaya, identificado como ecosistema frágil por sus valores y características, se adjunta a la forma productiva de EA Jibacoa, productora de café por excelencia los resultados hasta el momento son solo cualitativos, observándose signos de recuperación de áreas y resultados cuantificables en la producción de café en la reciente cosecha cafetalera. Se exponen resultados en los polígonos de suelo, perteneciente al OP-15 (Programa de Asociación de País), con vista a minimizar, los daños por erosión y degradación de los suelos en áreas agrícolas, haciendo uso racional de los recursos naturales. Al establecer un área como polígono demostrativo de suelo se persigue como objetivo: garantizar la recuperación de áreas bajo técnicas de Conservación y Mejoramiento de suelos, con vistas al enfrentamiento y adaptación a los efectos del cambio climático. Se observa incremento positivo en el polígono Albarrán en 7 impactos medidos por metodología del MST, 4 impactos no reflejan avance representativos, puesta en marcha como línea base el polígono de suelo "La Herradura" y propuesto incrementar en el próximo año 2 nuevos polígonos en la provincia.

Palabras claves: manejo sostenible de tierra, desertificación y sequía, ecosistemas frágiles, macizos montañosos.

1. Delegación CITMA. Cuba. [mleon@dcitma.vcl.cu](mailto:mleon@dcitma.vcl.cu)
  2. Dpto. Prov. Suelos y Fertilizantes. Cuba. [suelos@vcl.eicma.cu](mailto:suelos@vcl.eicma.cu)
  3. Delegación CITMA. Cuba. [educar@dcitma.vcl.cu](mailto:educar@dcitma.vcl.cu)
  4. Delegación CITMA. Cuba. [cuenca@dcitma.vcl.cu](mailto:cuenca@dcitma.vcl.cu)
  5. Delegación CITMA. Cuba. [lourdes@dcitma.vcl.cu](mailto:lourdes@dcitma.vcl.cu)
  6. Delegación CITMA. Cuba. [gambiental@dcitma.vcl.cu](mailto:gambiental@dcitma.vcl.cu)
  7. Delegación CITMA. Cuba. [leisy@dcitma.vcl.cu](mailto:leisy@dcitma.vcl.cu)
  8. Delegación CITMA. Cuba. [aprotegidas@dcitma.vcl.cu](mailto:aprotegidas@dcitma.vcl.cu)
-

## **Título: MEDICIÓN DE IMPACTO EN POLIGONO DE SUELO ALBARRAN.**

**Autores:** Msc. Mileidi León Miranda<sup>1</sup>, Ing. Damarik Pascual Expósito<sup>2</sup>, Msc. Maria Isabel Rodriguez Addull<sup>3</sup>, Msc. Mileidy Sosa Estupiñales<sup>4</sup>, Msc. Lourdes Castelo Valdes<sup>5</sup>, Lic. Edith Pérez Oramas<sup>6</sup>, Msc. Leisy Iglesias Rodriguez<sup>7</sup>, Msc. Marta C. Gonzales Dominguez<sup>8</sup>.

### **Introducción**

El Manejo Sostenible de Tierras es un modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico, que permite el uso de los recursos disponibles en función de un desarrollo socio económico que garantice la satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad, el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia<sup>1</sup>.

Este concepto conlleva una transformación en el pensamiento de los agricultores y en consecuencia, en su forma de actuar, principalmente en el entorno agropecuario, bajo los principios que rigen las interrelaciones del hombre con la naturaleza. Ellos son:

- El respeto y observancia de los instrumentos regulatorios (legales, técnicos e institucionales) vigentes.
- Las acciones integradoras basadas en los resultados de la ciencia e innovación tecnológica y en los conocimientos locales y tradicionales con un enfoque adaptativo en correspondencia con las necesidades del agricultor, las características del sitio y de la tecnología seleccionada.
- La respuesta satisfactoria y oportuna a las necesidades de la sociedad basadas en su sostenibilidad a corto, mediano y largo plazos.

Estos conceptos y principios, llevados a la práctica, requieren de un procedimiento o guía para la implementación del proceso de MST que apoye el trabajo en el campo de todas aquellas personas interesadas en trabajar y declarar áreas bajo manejo sostenible, en cualquiera de las categorías del proceso. Tal guía a sido confeccionada por el grupo nacional de MST el mismo responde al proyecto OP 15 el mismo constituye un programa de asociación de país para el trabajo en el sector agropecuario de manera sostenible en el tiempo y amigable al medio ambiente a partir de la rehabilitación, protección y conservación de recursos naturales ya que cuando hablamos de MST no solo nos referimos al uso agrícola del suelo sino a la integración de todos los factores y recursos naturales asociados al área de trabajo que inciden en el proceso productivo.

---

<sup>1</sup> Es la capacidad de resistencia y recuperación de un individuo frente a situaciones de fuerte y prolongado estrés.

---

En nuestra provincia Villa Clara se viene ejecutando este trabajo bajo técnicas de manejo sostenible de tierras(MST) en dos sitios de trabajo, el primero la granja Albarrán ubicada en la EA Yabú de Santa Clara desde el año 2010 ya con resultados palpables realizándosele la medición de impacto a través de estados comparativos desde la línea base, año 2012 y 2013; el segundo caso iniciado en el 2013 es la finca La Herradura perteneciente a la UBPC del mismo nombre ubicada en el macizo montañoso Guamuhaya y se ubica dentro de la forma productiva de la EA Jibacoa, productora de café por excelencia y aunque los resultados que se expresan son de la línea base, es decir no se puede establecer un estado comparativo aun, si se observan signos de recuperación de áreas y resultados cuantificables en la producción de café en la reciente cosecha cafetalera.

A continuación se expone los resultados de la provincia en el trabajo realizado durante la implementación de polígonos de suelo como parte de la generalización del Proyecto 1 (P-1), perteneciente al OP-15 (Programa de Asociación de Países), con vista a minimizar, los daños por erosión y degradación de los suelos en áreas agrícolas de Cuba, teniendo en cuenta el uso racional del resto de los recursos naturales.

Se persigue como objetivo general al establecer un área como polígono demostrativo de suelo lo siguiente:

1. Garantizar la recuperación de áreas bajo técnicas de Conservación y Mejoramiento de suelos, con vistas al enfrentamiento y adaptación a los efectos del cambio climático y recuperación de valores de la diversidad biológica.

### **Polígono de suelo Albarrán. EA Yabú-Santa Clara.**

En este sitio se inicio el trabajo como línea base en el año 2010, realizándose diagnostico del área según requerimientos de la metodología de manejo sostenible de tierras, luego del primer año de trabajo se comienza a evaluar la medición de impacto de manera anual demostrándose los resultados por indicador evaluable, a continuación se exponen los resultados de medición de impacto en el año 2013 en comparación con año 2012 y línea base.

### **UBICACIÓN DEL ÁREA:**

- Entidad: Empresa Agropecuaria Valles del Yabú
- Unidad de Producción: Granja Albarrán
- Escala del plano: 1: 10 000.
- Área total: 683.73 ha
- Uso actual: Cultivos Varios, Frutales y Forestales.
- Uso Perspectivo: Cultivos Varios y Frutales.
- Tipo de Suelos: Pardos, Fersialítico Pardo Rojizo y Húmicos Calcimorficos.
- Factores limitantes: Drenaje Moderado, Compactación, Pedregosidad, Poca Profundidad Efectiva.
- Topografía: Ligeramente Ondulado.

### **CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN:**

---

Se seleccionó la Granja Albarrán como polígono demostrativo, teniendo en cuenta que la misma está ubicada en el Municipio Santa Clara piloto de la Agricultura Sub-urbana en el país, esta posee factores limitantes de suelo marcados, además de mal manejo de los mismos, lo cual es propicio para la aplicación de un sistema integrado de medidas, con impactos visibles y previsibles en corto, mediano y largo plazo y su incremento progresivo.

## **PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SITIOS:**

### **Suelos.**

Predominan los suelos Pardos Sialíticos los cuales presentan áreas afectadas por erosión hídrica, bajos contenidos en materia orgánica. Se añaden otros factores limitantes, como el relieve ligeramente ondulado, poca a muy poca profundidad efectiva y baja fertilidad natural.

### **Recursos hídricos.**

Las fuentes de aguas superficiales son adecuadas, posee dos embalses con una capacidad total de 12 hm<sup>3</sup>, la capacidad de las fuentes subterráneas son pobres, lo que indica la necesidad de medidas dirigidas a evitar las pérdidas por escorrentías y evaporación física.

### **Producción Agropecuaria.**

Las principales producciones son las siguientes: Viandas (papa, plátano, Boniato y yuca); granos (frijol y maíz); hortalizas (tomate, pepino y calabaza), Frutales (Mango, Aguacate y Mamey). Existen posibilidades de ir incrementando estas producciones, en la medida en que se implementen los trabajos de conservación y mejoramiento de los suelos, unido a la introducción de nuevas especies y variedades de Frutales y Forestales en la Faja hidrorreguladora de los embalses y arroyos.

### **Síntesis de la zona estudiada:**

Unidad productiva (Granja Albarrán) área 683.73 ha, con 5 fincas; Entidad que la atiende la Empresa Cultivos Varios Yabú. Condiciones propicias para un polígono demostrativo, ya que presenta afectación por erosión hídrica, topografías de llana a ondulada. Producción agropecuaria diversificada (Cultivos varios, forestales y frutales) Posible impacto, en tiempo relativamente corto, reflejado en: detención de procesos degradativos de suelos y transición hacia su mejoramiento, aprovechamiento de recursos hídricos, incrementos en rendimientos de cultivos y producción en general. Buena organización del trabajo, conciencia y disposición para enfrentar las tareas.

## **PRINCIPALES DIRECCIONES DE TRABAJO PROPUESTAS.**

### **Conservación y mejoramiento de suelos.**

- ✓ Laboreo en curvas de nivel.
  - ✓ Barreras Vivas.
  - ✓ Rotación de cultivos antierosiva.
  - ✓ Mejoramiento orgánico y mineral de los suelos.
  - ✓ Aplicación de biofertilizantes.
-

- ✓ Incremento de la cobertura vegetal.

### **Conservación y mejoramiento de los recursos hídricos.**

- ✓ Medidas para evitar la evaporación física.
- ✓ Reforestación de la faja hidrorreguladora de los embalses según las normas establecidas para estos casos.

### **Adecuación de la cobertura vegetal a las características del área.**

- ✓ Incremento de las áreas forestales
- ✓ Incremento de las áreas dedicadas a frutales.
- ✓ Adecuación de sistemas de rotaciones de cultivos.
- ✓ Introducción de la agricultura de conservación.

### **Adecuación de la producción agropecuaria.**

- ✓ Ordenamiento del uso de las áreas, según sus características y aptitud de los suelos.
- ✓ Introducción de especies y variedades de plantas.

### **Etapas de trabajo durante la implementación del polígono:**

#### **ETAPA I: DIAGNOSTICO.**

Tarea 1: Estudio de los suelos, a escala detallada.

Tarea 2: Caracterización de los procesos degradativos de los suelos y de los factores limitantes de la producción agropecuaria.

Tarea 3: Caracterización de los recursos hídricos, existentes en los límites del polígono y su relación con los de las áreas aledañas.

Tarea 4: Caracterización de los recursos Forestales, existentes en los límites del polígono.

#### **ETAPA II: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.**

Tarea 1: Organización de la información en el Sistema de Información Geográfica (SIG). Tarea 2: Análisis integrado de la información y creación del Sistema de Toma de Decisiones.

#### **ETAPA III: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE TECNOLOGÍAS Y FORMACIÓN DE CAPACIDADES.**

Esta etapa comprende, desde el comienzo de la implementación, hasta su culminación, la formación de capacidades (capital humano). Entre las tareas más importantes de esta etapa, está la ejecución y adopción de las tecnologías.

#### **ETAPA IV: MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SUELOS Y RECURSOS HÍDRICOS Y MEDICIÓN DE IMPACTOS. PERMANENTE.**

Tarea 1: Mantener actualizado el sistema de medidas y la formación de capital humano.

Tarea 2: Monitorear la calidad del suelo, así como la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos; rendimiento de los cultivos y producción animal.

---

## **RESULTADOS ESPERADOS**

- Atenuar la degradación de los suelos en estas áreas y mejorar sus propiedades físico-químicas, así como incrementar los valores de diversidad biológica.
- Elevar la conciencia de Productores, Especialistas y Técnicos en la protección de los suelos y los recursos hídricos.
- Lograr la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos de productores, técnicos y decisores de las prácticas de medidas de conservación y mejoramiento de suelo.
- Elevar la capacidad agroproductiva de estos suelos.
- Implementar medidas de conservación y mejoramiento de suelo que mitiguen los efectos del impacto de los cambios climáticos y disminuir la proliferación de especies exóticas invasoras (EEI).
- Diversificar la producción agropecuaria de esta área.
- Contribuir a la elevación de los ingresos económicos de la Granja seleccionada.

### **Desarrollo**

#### **Resultado del Diagnostico aplicado en la línea base**

Se diagnosticaron:

- Bajos contenidos de Materia Orgánica con valores de 1,26%.
- Compactación.
- Baja calificación del personal en temas de agricultura sostenible y de conservación.
- Deficiente estrategia de rotación de las tierras.
- Desechos de cosechas que no se aprovechan.
- Baja reforestación de la Faja Hidrorreguladora estando infestada por Marabú (EEI).

#### **Resultados por indicadores**

Figura 1: Rendimiento productivo de los cultivos por año de trabajo.

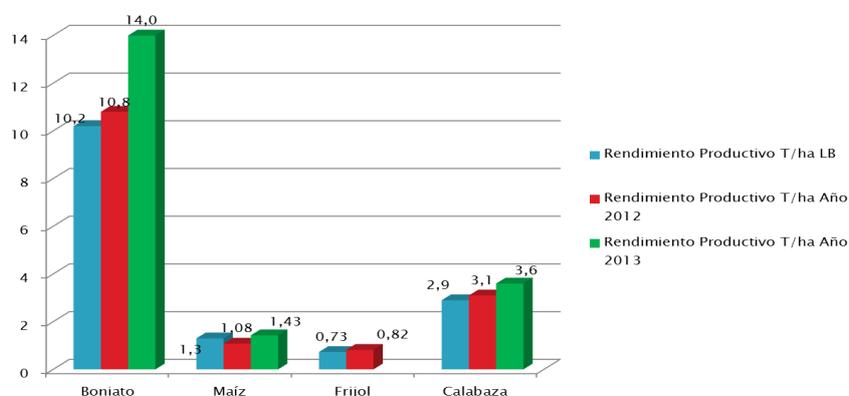
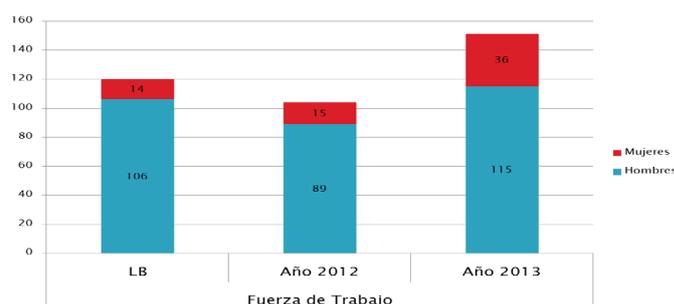


Figura 2: Estado de las fuerzas productivas por año de trabajo.



## 1. Integración de Actores

Tabla 1: incorporación e integración de actores.

Línea Base	Año 2012	Año 2013
ACTAF, UCLV	ACTAF, CITMA, UCLV IS, ISV, MINAGRI, Inst Forestal.	ACTAF, CITMA, UCLV IS, ISV, MINAGRI, Inst Forestal.

Tabla 2: Comportamiento de la fuerza vocacional por año de trabajo.

Línea Base	Año 2012	Año 2013
-	Circulo de Interés con 6 Integrantes	Circulo de Interés con 12 Integrantes 2 Tesis de Pregrado con la UCLV

Tabla 3: Medidas aplicadas en la implementación de técnicas de MST.

Implementación de los Principios de MST				
Medidas Ejecutadas	Año 2012	Financiado PNMCS	Año 2013	Financiado PNMCS
Barreras Vivas	80.7	308.0	8.72	108.0
Mto de Medidas	172.0		50.32	
Subsolación	227.6		0	
Nivelación	173.2		0	
Mantenimiento de Drenajes	107.0		45.3	
Siembra de Banco de Abonos Verdes	1.60		0	
Aplicación de MO	30.6		10.44	
Incorporación de A. Verdes(F. Caupí)	9.25		13.36	

Tabla 4: Comportamiento de la reforestación en faja Hidrorreguladora.

Diagnóstico LB	Año 2011	Año 2012	Año 2013
43.25	18.0	10.0	7.0

## Cantidad de Especies: Forestales 16200 Plantas y Frutales 17680 Plantas

Resaltan como impactos positivos los obtenidos en los indicadores reflejados en las figuras 1 y 2 así también, los alcanzados en las tablas 1,2,3,4, poniendo de manifiesto el avance en los mismos durante los dos años de trabajo respecto a la línea base (2010), en cuanto a incremento de fuerza de trabajo e incorporación de la mujer, cumplimiento de siembra de faja hidrorreguladora y reforestación, a partir del establecimiento de vivero forestal, así como cumplimiento de medidas de conservación de suelos, lo cual manifiesta la recuperación de barreras vivas, han sido notables los resultados de recuperación de plantaciones agrícolas.

### No muestran impactos positivos, indicadores como:

Figura 3: Comportamiento de los Rendimientos del año 2010 según la Media Provincial y Nacional.

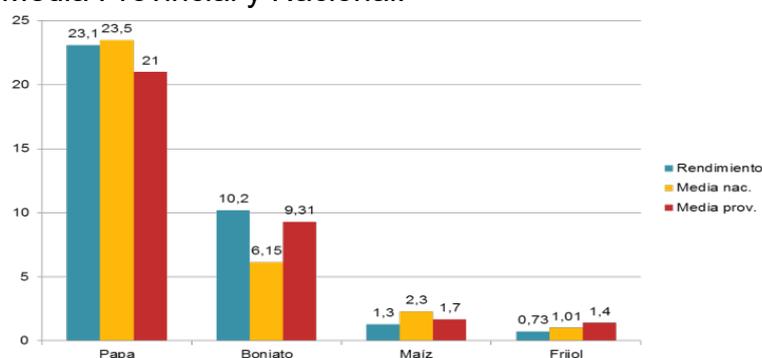


Figura 4: Comportamiento de los Rendimientos del año 2012 según la Media Provincial y Nacional.

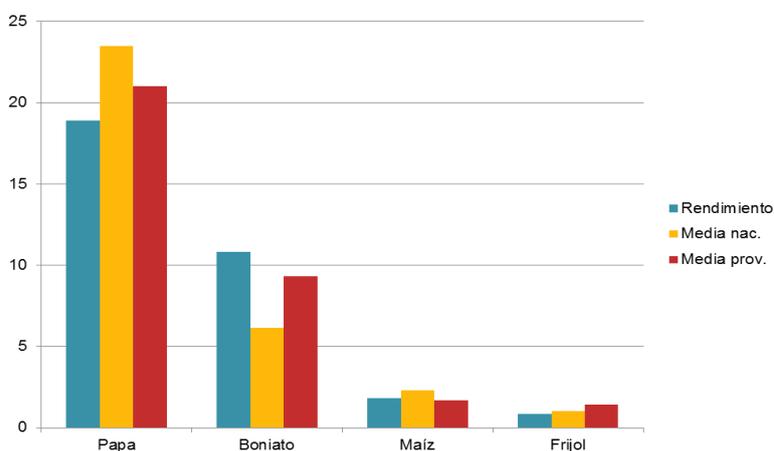


Figura 5: Costo x Peso

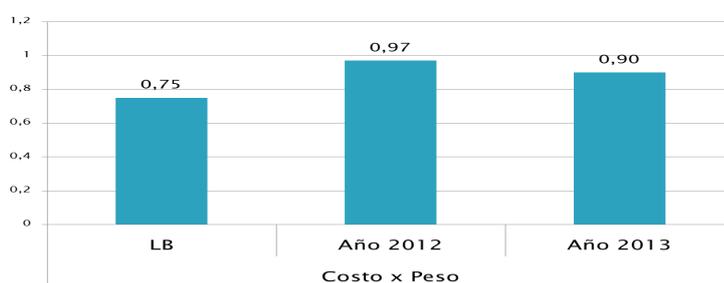
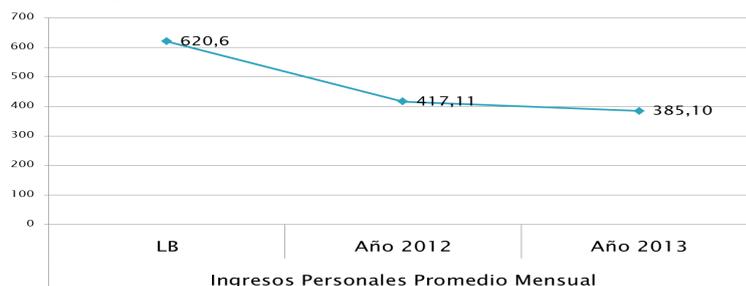


Figura 6: Ingresos Personales Promedio Mensual



Debe aclararse, como se puede observar en las figuras 3, 4, 5 y 6; los indicadores que se consideran como impactos no positivos, no significa que sean negativos, sino que no tuvieron un avance como se esperaba en este último año, aspectos que sirven de base para el trabajo a realizar durante el 2014, por ejemplo el ingreso per cápita disminuyó dado los bajos ingresos percibidos por los trabajadores, ya en estos momentos han sido reevaluados los sistemas de pago y mejorados, lo que ha representado un incremento hasta la fecha del primer trimestre del 2014 de incremento y estabilidad de la fuerza laboral incluyendo la incorporación de las féminas. Aún cuando los resultados económicos y productivos son notables al compararlos con las medias nacionales no se observan avances.

Tabla 5: Manejo y control de plagas.

Control de Plagas			
	Aplicación por Años(L/ha)		
	LB	Año 2012	Año 2013
Plaguicidas Biológicos			
Bacillus Thuringiensis	650	670	500
Lecanicillium	630	590	200
Trichoderma harzianum	240	220	50
Bauveria Brassiana	710	690	600
Trichogramma sp	80 mll	92 mll	100mll

En cuanto al uso de medios biológicos disminuye del año 2012 al 2013 como se observa en la tabla 5 de medición de dicho indicador, esto está dado no porque haya disminuido el uso de medios biológicos, sino que la dejar de producir papa la granja disminuyen las aplicaciones de los mismos pues este cultivo es quien tenía previsto los mayores números de aplicaciones, lo cual no significa que al resto de los cultivos no se les haya aplicado dosis de dichos productos.

### Polígono La Herradura. Manicaragua.

#### Línea Base 2013.

Esta finca pertenece a la UBPC la Herradura, ubicada en el macizo montañoso Guamuhaya, la misma se ubica en la entidad EA Jibacoa. El año 2013 fue su primer año de trabajo considerado línea base, a partir de lo cual se elabora el diagnóstico del sitio según se ha expresado anteriormente haciendo uso de la metodología de Manejo Sostenible de Tierras (MST).

### **Características generales de área:**

Cultivos fundamentales: café y frutales.

Topografía: montañosa.

Área total: 383,79ha

Categoría agroproductiva: II

## **1.- IMPACTOS ECONOMICOS**

Tabla 6: Costo por peso.

Unidad productiva y/o Finca (nombre)	Costo por peso (CUP)	Fuente de verificación. / Observaciones
<b>Finca 1</b>	<b>0.83</b>	<b>Balance económico anual</b>
<b>Finca 2</b>	<b>0.77</b>	

Tabla 7: Rendimiento productivo

Unidad productiva y/o Finca (nombre)	Producto.	Rendimiento (Respetar las unidades de medida señaladas arriba)	Fuente de verificación. Observaciones
<b>Finca 1</b>	<b>Café</b>	<b>0.24 T/ha</b>	<b>Informe Anual de Producción</b>
<b>Finca 2</b>	<b>Café</b>	<b>0.26 T/ha</b>	

## **2. IMPACTOS SOCIALES**

Tabla 8: Fuerza de trabajo

Unidad productiva y/o Finca (nombre)	Hombres	Mujeres	Fuente de verificación. / Observaciones
<b>Finca 1</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>Balance económico anual</b>
<b>Finca 2</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	

Tabla 9: Ingresos personales promedio mensual.

<b>Indicador 2.1.2: Ingresos personales promedio</b>		
Unidad productiva y/o Finca (nombre)	Ingreso promedio por persona por mes (CUP)	Fuente de verificación. / Observaciones
<b>Finca 1</b>	<b>525.0</b>	<b>Balance económico anual</b>
<b>Finca 2</b>	<b>575.0</b>	

Tabla 10: Integración de Actores.

Unidad productiva y/o Finca (nombre)	Actividad realizada.	Entidades participantes	Fuente de verificación. / Observaciones
Finca 1y2	Diagnóstico	Suelos, ISV, SEF, ACTAF, CITMA,IAGRI	Resumen del diagnóstico, Fotos
	Encuestas	CITMA, Suelos	Encuestas realizada
	Capacitaciones	Suelos, Estación Barajagua, ACTAF	Actas, Evidencia Fotográfica
	Taller por el Día Mundial del Suelo	UCLV, CITMA, ACTAF, DP Suelos, Emp. Jibacoa, SEF, Deleg. Prov Agric., Estación de Sanidad Vegetal, Polígono Albarrán, Esc Menelao Mora, Eduardo Chivás, Emp Agrop Yabú.	Actas, Evidencia Fotográfica

Tabla 11: Contribución a la formación vocacional y técnica.

Unidad productiva y/o Finca (nombre)	Acciones que tributen a la formación de vocación (describirlas)	Cantidad de acciones	Cantidad de participantes	Fuente de verificación. Observaciones
Finca 1 y 2	Creación de Circulo de Interés	3	11	Plan de temas Fotos

### 3. IMPACTOS TECNOLOGICOS

Tabla 12: Implementación de los principios del Manejo Sostenible de Tierras (MST).

Finca	Medidas	Área benef por medidas (ha)	SAB (ha)	Finca	Medidas	Área benef por medidas	SAB (ha)	Financiamiento por el PNCMS	Fuente de verificación/ Observaciones
Finca 1	Barreras Vivas	17.51	2.15	Finca 2	Barreras Vivas	9.79	9.33	118.0	Reportes de Producción Certificaciones del Financiamiento
	Barreras Muertas	15.74			Barreras Muertas	8.89			
	Mantenimiento de Medidas	23.67			Mantenimiento de Medidas	9.2			
	Estab de Cobertura Viva	3.55			Establecimiento de Cobertura Viva	3.23			
	Estab de Cobertura muerta	9.31			Establecimiento de Cobertura muerta	5.99			
	Aplicación de Abonos Orgánicos	2.8			Aplicación de Abonos Orgánicos	1.0			
	Incorporación de Abonos Verdes	2.63			Incorporación de Abonos Verdes	0.90			
	Terraza Individual	2.52			Terraza Individual	-			
	Terrazas Continuas	5.02			Terrazas Continuas	4.15			
	Tranques en Cárcavas	17.51			Tranques en Cárcavas	9.33			

Tabla 13: Alternativas de Control de plagas.

Unidad productiva y/o Finca	Plaguicidas Biológicos		Plaguicidas Botánicos y Minerales		Trampas		Fuente de verificación. / Observaciones
	Nombre	Cantidad * (L, kg ó U .ha <sup>-1</sup> )	Nombre	Cantidad (L ó kg.ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Cantidad (U)	
Finca 1	Beauveria Bassiana Trichoderma harzianum Cephalonomia Stephanoderis	35.02Kg/ha 3.50Kg/ha 500 Ind	-	-	De capturas	563	Historiales de cultivos Facturas de compras
Finca2	Beauveria Bassiana Trichoderma harzianum Cephalonomia Stephanoderis	18.66Kg/ha 1.86 Kg/ha 3000 Ind					

- Entomófagos y nemátodos entomopatógenos en U.ha<sup>-1</sup>

#### 4. IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 14: Incremento del Índice de calidad de suelos.

Unidad productiva y/o Finca	Muestras analizadas	C.E ds. m <sup>-1</sup>	pH	Composición en aniones y cationes. mmol.l <sup>-1</sup>	Contenido Na <sup>+</sup> %	Al <sup>3+</sup> (intercambiable) Cmmol <sup>(+)</sup> .kg <sup>-1</sup>	Observaciones
Finca 1	9		4.05	-	-	-	Los análisis de Cationes y Al se realizaran en Barajagua.
Finca 2	3		3.6	-	-	-	

Aun cuando los resultados de la tabla 14 no se pueden evaluar en su totalidad por no estar realizados todos los análisis, preliminar se puede comentar que estos suelos tiene pH con tendencia a la acidez, por tanto, puede ser utilizado para cultivo de café con la debida vigilancia analítica sobre ellos. De igual manera ocurre con los valores de la tabla 16, con los índices de M.O y nutrientes, no obstante, los que ya están evaluados se puede comentar que están dentro de los parámetros permisible.

Tabla 15: Índice de compactación.

Unidad productiva y/o Finca (nombre)	No. de Muestras analizadas	Índice de compactación g. (cm <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Densidad aparente	Densidad real	Humedad higroscópica Hy	Velocidad de infiltración	Observaciones
Finca 1	2	-	1.54	-	17.5	-	
Finca2	1	-	1.47		36.3	-	

Tabla 16: Calidad de la MO y contenido de nutrientes.

Unidad productiva y/o Finca	No de Muestras analizadas	M.O	V	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	CIC	RB	RIC	NR	Microelementos	Observaciones
Finca 1	9			9.41	22.8								El resto de los análisis no ha sido posible realizarlo por falta de reactivos
Finca 2	3			5.3	26.0								

#### Impacto 4.2 Disminución de la Erosión en los suelos.

Tabla 17: Reducción del uso de contaminantes.

Unidad productiva y/o Finca	Fertilizantes químicos (T ó L. ha <sup>-1</sup> )			Plaguicidas químicos (Kg ó l.ha <sup>-1</sup> )			Observaciones
	Producto	Dosis T/Ha	Cantidad total aplicado Kg ó L. Ha <sup>-1</sup>	Producto	Dosis	Cantidad total aplicado Kg ó L. Ha <sup>-1</sup>	
Finca 1	FC :7-14-7	0.26	1.57	-	-	-	
	FC:5-5-24-3	0.32	3.66				
	Urea	0.112	1.96				
Finca 2	FC 7-14-7	0.26	0.88				
	FC 5-5-24-3	0.32	2.04				
	Urea	0.112	1.04				

Tabla 18: Producción y uso de abonos orgánicos y biofertilizantes.

Unidad productiva y/o Finca	Humus de lombriz (toneladas)		Compost (toneladas)		Otras materias Orgánicas (toneladas)		Biofertilizantes Aplicados (poner dosis)		Bioestimulantes Aplicados (poner dosis)			Fuente de verificación. / Observaciones
	Producido	Aplicado	Producido	Aplicado	Tipo	cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Dosis	Cant	
Finca 1					Cachaza	110			ECOMIC FITOMAS	2.0 Kg/ha 2.0 L/ha	12.0	Facturas y reportes de producción
Finca 2					Cachaza	75			ECOMIC FITOMAS	3-5Kg/qq 2.0L/ha	13.0	

Es válido aclarar que el uso de fertilizantes químicos en estas fincas como se manifiesta en la tabla 17, se hizo necesario por el deterioro de los suelos a consecuencia de mal manejo en periodos anteriores, lo cual se contrarresta para evitar daños por contaminación con aplicación de materiales orgánicos y bioestimulantes (tabla 18), de esta manera se recupera el área en valores nutricionales y niveles físico-químico de las mismas.

#### **Impacto 4.4 Incremento de la diversidad biológica.**

Tabla 19: Manejo de las plantaciones forestales.

Unidad productiva y/o Finca	Superficie reforestada (ha)	Especies	Cantidad de plantas	% supervivencia	Índice de boscosidad	Longitud de cercas vivas	
						Especie	Km
Finca 2	0.30	Caoba Albicia Acacia Yamagua Poste de Júpiter Cedro Guayaba	1000 250 250 150 80 100 20	90	100%		

Tabla 20: Composición florística y especies vegetales de importancia económica.

Unidad productiva y/o Finca (nombre)	No. de especies vegetales incrementadas	¿Cuáles?	Fuente de verificación. / Observaciones
Finca 1	1	Aguacate	Informe del SEF Empresa
Finca 2	2	Guayaba y Cedro	

Tabla 21: Composición de la fauna.

Unidad productiva y/o Finca (nombre)	No. de especies animales incrementadas	¿Cuáles?	Fuente de verificación. / Observaciones
Finca 1 y 2	3	1.Cotorra ( <i>Amazona leucocephala</i> ) 2.Torcasa cabeciblanca ( <i>Patagioenas leucocephala</i> ) 3.Negrito	Personal de la UBPC

Tabla 22: Número de incendios de la vegetación y cantidad de ellos controlados.

Unidad productiva y/o Finca	Medidas preventivas aplicadas	Incendios en la temporada.		Incendios controlados	Fuente de verificación/ Observaciones
		Número	Área afectada		
	-	-	-	-	No se produjeron incendios. Certificado del SEF -

Tabla 23: Áreas con especies invasoras manejadas.

Unidad productiva y/o Finca	Especies invasoras.	% del área ocupada	% del área manejada	Fuente de verificación / Observaciones
	Dichrostachys cinerea (Marabú)	1.12	100	Certificación del SEF
	Leucena leucocephala (Leucaena)	150 plantas	100	Observación: su manejo será bajo vigilancia de las entidades pertinentes.

En cuanto al comportamiento y manejo de especies forestales (tablas 18 y 19) se puede decir que tienen una diversificación importante entre especies maderables, frutales y otras especies, con buen nivel de supervivencia y establecimiento, pero deben continuar la repoblación de áreas intercaladas con café como cultivo principal dadas las características de estos suelos aptos para dichos cultivos y evitando así el monocultivo, incentivando la técnicas de MST. También se refleja en la tabla 23, el comportamiento de las especies exóticas invasoras en el área, las mismas deben ser manejadas pues en el caso de la especie vegetal leucaena esta se utiliza con fines económicos por tanto, debe ser manejada en el área con debida atención, para evitar proliferación de la misma que puede traer consigo dispersión de las otras especies vegetales, en el caso del marabú también puede ser utilizada con fines económicos dentro del área a manejar por tanto puede ser considerada una fuente de ingreso para la entidad con la posible producción de carbón vegetal, a su vez representaría un servicio del ecosistema, pero siempre teniendo en cuenta la recuperación y preparación del área y plan de siembra, una vez limpia de dicha especie para evitar reinfestación.

Por su parte el inventario de fauna (tabla 21) demuestra que por el momento se identificaron tres especies de ave en el lugar de estudio, en el caso de la cotorra es considerada especie *no endémico pero si amenazada, con grado de amenaza (UICN) Vulnerable*, por lo cual en los planes de manejo de las áreas se establecen acciones para la protección de la especie.

## Conclusiones

- Se observa un incremento positivo en el polígono Albarrán en 7 impactos medidos, con resultados económicos y sociales de interés, pero también con marcada recuperación de suelo, plantación forestal fundamentalmente en la faja hidrorreguladoras, en esta área de estudio, 4 impactos no reflejan avance representativos.
- Se pone en marcha en fase de línea base el polígono de suelo en la Herradura, municipio Manicaragua, se obtienen datos con alto valor ambiental para la preservación de recursos naturales.
- Propuesto con esta experiencia positiva extender este resultado a otros sitios de trabajo, proponiéndose implementar dos nuevos polígonos de suelo en la provincia en el 2015.

## Bibliografía

1. Convención Internacional de Lucha Contra la Desertificación y Sequía.
  2. Estrategia Nacional de Diversidad Biológica. Programa de Manejo y Control de Especies Exóticas Invasoras. Cuba. 2010-2015.
  3. Programa de Conservación y Mejoramiento de Suelos en Villa Clara. MINAG. 2013.
  4. Metodología de Manejo Sostenible de Suelos (MST). Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
-